

(51)

Int. Cl.:

G 01 r, 13/34

BUNDESREPUB DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



(52)

Deutsche Kl.: 21 e, 13/34

(10)

(11)

(21)

(22)

(43)

# Offenlegungsschrift 1815 752

Aktenzeichen: P 18 15 752.3

Anmeldetag: 19. Dezember 1968

Offenlegungstag: 25. Juni 1970

Ausstellungspriorität: —

(30)

Unionspriorität

(32)

Datum: —

(33)

Land: —

(31)

Aktenzeichen: —

(54)

Bezeichnung:

Schaltungsanordnung zur Erzeugung niederfrequenter Abbildungen von zu untersuchenden Hochfrequenz-Signalen

(61)

Zusatz zu: —

(62)

Ausscheidung aus: —

(71)

Anmelder:

Eltro GmbH & Co Gesellschaft für Strahlungstechnik,  
6900 Heidelberg

Vertreter: —

(72)

Als Erfinder benannt:

Wichmann, Günter, 6900 Heidelberg

(56)

Rechercheantrag gemäß § 28 a PatG ist gestellt

Für die Beurteilung der Patentfähigkeit in Betracht zu ziehende Druckschriften:

DT 1815 752

**Anlage 1**

zur Mitteilung über die ermittelten Druckschriften gemäß § 28 a des Patentgesetzes

betr. Patentanmeldung P 18 15 752.3

Bundesdruckerei: Es wird gebeten, die nachfolgende Druckschriftenliste als Seite 2 der Offenlegungsschrift zu drucken, sofern der Umfang ein Setzen auf dem Titelblatt der Offenlegungsschrift nicht zuläßt.

**Liste über die ermittelten Druckschriften:**

DT-AS 1 266 346  
DL-PS 28 819  
GB-PS 1 087 211  
US-PS 2 939 038  
US-PS 1 951 181  
US-PS 2 951 181  
US-PS 3 278 846  
US-PS 3 281 705

Zeitschr.: "Elektronik", 10, 1961,  
S. 117 bis 120

Zeitschr.: "Elektronik" 10, 1961,  
S. 353 bis 360

Zeitschr.: "Frequenz", 20, 1966,  
S. 273 bis 280

Zeitschr.: "The Review of  
Scientific Instruments", 28, 1957,  
S. 933 bis 938

Zeitschr.: "Proceedings of the  
IRE", 1960, Sept. S. 1591 bis 1594

Zeitschr.: "IEEE Transactions on  
Instrumentation and Measurement",  
1964, März, S. 8 bis 13

009826 / 1215

ORIGINAL INSPECTED

1815752

IV - 306

12. 12. 1968

Cr/Pl

ELTRO GMBH & CO., GESELLSCHAFT FÜR STRAHLUNGSTECHNIK  
Heidelberg, Schloßwolfsbrunnenweg 33

-----

Schaltungsanordnung zur Erzeugung niederfrequenter  
Abbildungen von zu untersuchenden Hochfrequenz-Signalen

-----

Die Erfindung betrifft eine Schaltungsanordnung zur Erzeugung niederfrequenter Abbildungen von zu untersuchenden Hochfrequenz-Signalen.

Derartige Schaltungsanordnungen werden vielfach auch als Signalabtastschaltungen oder Sampling-Schaltungen bezeichnet und sind bereits bekannt, insbesondere in der Oszillografentechnik zur Darstellung zeitlich kürzester Vorgänge.

Die bekannten Schaltungen weisen meistens zwei in Reihe geschaltete, im Ruhestand in Sperrichtung vorgespannte Dioden oder vier in einer Brückenschaltung miteinander gekoppelte Dioden auf. Bei richtigem Abgleich der Brückenschaltung wird dadurch verhindert, daß die die Dioden kurzzeitig aufsteuernden Tastimpulse in das Meßobjekt gelangen und infolgedessen unerwünschte Echoimpulse hervorrufen.

Außerdem sind die bekannten Schaltungsanordnungen mit relativ komplizierten Gegenkopplungsnetzwerken versehen, welche die Aufgabe haben, eine möglichst exakte, fehlerfreie Impulsdarstellung zu erzielen.

- 2 -

009826/1215

ORIGINAL INSPECTED

In manchen Anwendungsfällen hat es sich nun herausgestellt, daß der bei den bekannten Schaltungsanordnungen betriebene Aufwand viel zu hoch ist und sich praktisch nicht lohnt, vor allem dann nicht, wenn von vornherein keine allzu hohen Eingangsspannungen verarbeitet werden müssen oder wenn es an sich ohne Bedeutung ist, daß der zum Öffnen der Empfangsdioden dienende Tastimpuls unter Umständen gleichzeitig in das Meßobjekt gelangt.

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, eine als Sampling-Schaltung geeignete Schaltungsanordnung zu schaffen, zu deren Realisierung nur wenige Bauelemente benötigt werden.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch einen nur eine einzige, periodisch und kurzzeitig aufsteuerbare Empfangsdiode enthaltenden Abtastsignalkreis gelöst.

Soll ein periodisch wiederkehrender Impuls extrem kurzer Dauer sichtbar gemacht werden, so wird er bei der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung auf die gesperrte Empfangsdiode gegeben, die durch einen zweiten, ebenfalls periodisch auftretenden Impuls, der jedoch gegenüber dem abzubildenden HF-Impuls entweder phasenmoduliert wird oder eine etwas abweichende Impulsfolgefrequenz besitzt, geöffnet wird. Durch die Phasenmodulation oder die abweichende Impulsfolgefrequenz des Tastimpulses trifft dieser bei jeder neuen Periode mit einem anderen Augenblickswert des abzubildenden Impulses zusammen. Am Ausgang der Empfangsdiode treten somit Impulse auf, deren Amplituden eine Funktion der Amplituden des Tastimpulses und des entsprechenden Augenblickswertes des abzubildenden Impulses sind. Infolgedessen werden die Tastimpulse amplitudenmoduliert. Die dann durch einfache Integration erhaltene Modulationsspannung stellt ein niederfrequentes Abbild des zu untersuchenden Hochfrequenzimpulses dar.

009826/1215

Gemäß einer Weiterbildung der erfindungsgemäßen Schaltungsanordnung ist ein mit der Empfangsdiode in Serie geschalteter Ladekondensator vorgesehen, der als Integrator dient und gleichzeitig die durch Spitzen- gleichrichtung der die Empfangsdiode öffnenden Tast- impuls gebildete Sperrspannung für die Empfangsdiode liefert. Durch diese Maßnahme wird eine zusätzliche Spannungsquelle zur Erzeugung der Sperrspannung für die Empfangsdiode entbehrlich gemacht, da der Ladekondensator ohnehin zur Speicherung der Tastimpulse und des empfangenen HF-Signals erforderlich ist.

Die weitere Erläuterung der Erfindung erfolgt anhand der beigefügten Zeichnungen. Im Rahmen von Ausführungsbeispielen zeigen:

Fig. 1 eine Schaltungsanordnung nach der Erfindung (Blockschaltbild) und

Fig. 2 zugehörige Impulsdiagramme.

Im Blockschaltbild gemäß Fig. 1 ist ein Meßobjekt mit 1 und ein HF-Impulsgenerator mit 2 bezeichnet. Dieser wird durch einen Steuergenerator 4 mit einer Steuerspannung beaufschlagt, aufgrund deren im Generator 2 unter Verwendung einer Schaltdiode Hochfrequenz-Impulse gebildet werden, die dann zum Meßobjekt 1 gelangen.

Gleichzeitig läuft die vom Steuergenerator 4 erzeugte Steuerspannung in eine Phasenmodulatorstufe 5 und wird hier zu einer sägezahnförmigen Spannung gleicher Frequenz umgeformt. Die Phasenmodulatorstufe 5 wird weiterhin durch einen Sägezahngenerator 11 mit einer niederfrequenten Sägezahnspannung beaufschlagt. Beide Spannungen

w rden in der Phasenmodulatorstufe 5 derart verarbeitet, daß an ihrem Ausgang eine Rechteckimpulsfolge mit der Frequenz der Steuerspannung des Steuergenerators 4 entsteht. Diese Rechteckimpulsfolge wird durch die niederfrequente Sägezahnspannung des Sägezahngenerators 11 längenmoduliert und dient als Steuerspannung für den Tastimpulsgenerator 6. Dieser enthält eine Schaltdiode, z.B. eine Tunneldiode oder eine Step recovery-Diode, welche durch die dem Tastimpulsgenerator 6 zugeführte Steuerspannung zum Schalten veranlaßt wird, so daß an ihren Klemmen eine entsprechende Rechteckspannung entsteht, deren Schaltflanken nach Differentiation die Tastimpulse bilden (vgl. Fig. 2b).

Der Abtastsignalkreis 3, der die eigentliche Sampling-Schaltung darstellt, enthält nun weiterhin lediglich eine Empfangsdiode 7, die durch die Tastimpulse des Generators 6 kurzzeitig geöffnet wird. Im Ruhestand ist die Empfangsdiode 7 gesperrt, und zwar wird jeweils durch einen mit der Empfangsdiode 7 in Serie geschalteten Ladekondensator 8 die durch Spitzengleichrichtung der die Empfangsdiode 7 öffnenden Tastimpulse gebildete Sperrspannung geliefert, die in Form einer Gleichspannung und einer dieser überlagerten, durch das periodische Speichern und Wiederabfallen der Tastimpulsspannung am Ladekondensator 8 entstehenden, sägezahnförmigen Wechselspannung auftritt (vgl. Fig. 2c).

Gelangt nun der vom Meßobjekt 1 kommende hochfrequente Meßimpuls (vgl. Fig. 2a) auf die Empfangsdiode 7 in dem Augenblick, wenn diese durch einen Tastimpuls aufgesteuert ist, so entsteht am Ladekondensator 8 eine Spannung, deren Amplitude von der Amplitude des Tastimpulses und der Augenblicksamplitude des empfangenden HF-Impulses abhängt, da infolge der Phasenmodulation der Tastimpulse (vgl. Fig. 2b) diese

bei jeder neuen Periode mit einem anderen Augenblickswert des abzubildenden HF-Impulses zusammentreffen (vgl. Fig. 2a/b).

Die Spannung am Ladekondensator 8 erfährt daher langsame Änderungen ihrer Maximalamplitude (vgl. Fig. 2d). Dies entspricht praktisch einer Amplitudenmodulation der Tastimpulse. Am Eingang des zum Ladekondensator 8 parallel geschalteten NF-Verstärkers 9 erhält man schließlich ein niederfrequentes Abbild des empfangenen HF-Impulses, welches gleich der Modulationsspannung  $U_M$  gemäß der Fig. 2d ist. Ein Signalausgang ist mit 10 bezeichnet.

Die erfindungsgemäße Schaltungsanordnung zeichnet sich vor allen Dingen dadurch aus, daß sie sehr einfach aufgebaut ist. Sie ist mit Vorteil stets in jenen Fällen anwendbar, in denen die Anforderungen an die Genauigkeit der Impulsdarstellung nicht allzu hoch sind und sich daher komplizierte Meßanordnungen nicht bezahlt machen würden.

Darüber hinaus bringt die Verwendung nur einer einzigen Empfangsdiode im Abtastsignalkreis noch den weiteren Vorteil ein, daß das Empfangssystem sehr reflexionsarm aufgebaut ist.

6

Patentansprüche

1. Schaltungsanordnung zur Erzeugung niederfrequenter Abbildungen von zu untersuchenden Hochfrequenz-Signalen, gekennzeichnet durch einen nur eine einzige, periodisch und kurzzeitig aufsteuerbare Empfangsdiode (7) enthaltenden Abtastsignalkreis (3).
2. Schaltungsanordnung nach Anspruch 1, gekennzeichnet durch einen mit der Empfangsdiode (7) in Serie geschalteten Ladekondensator (8), der als Integrator dient und gleichzeitig die durch Spitzengleichrichtung der die Empfangsdiode (7) öffnenden Tastimpulse gebildete Sperrspannung für die Empfangsdiode (7) liefert.

009826/1215

ORIGINAL INSPECTED



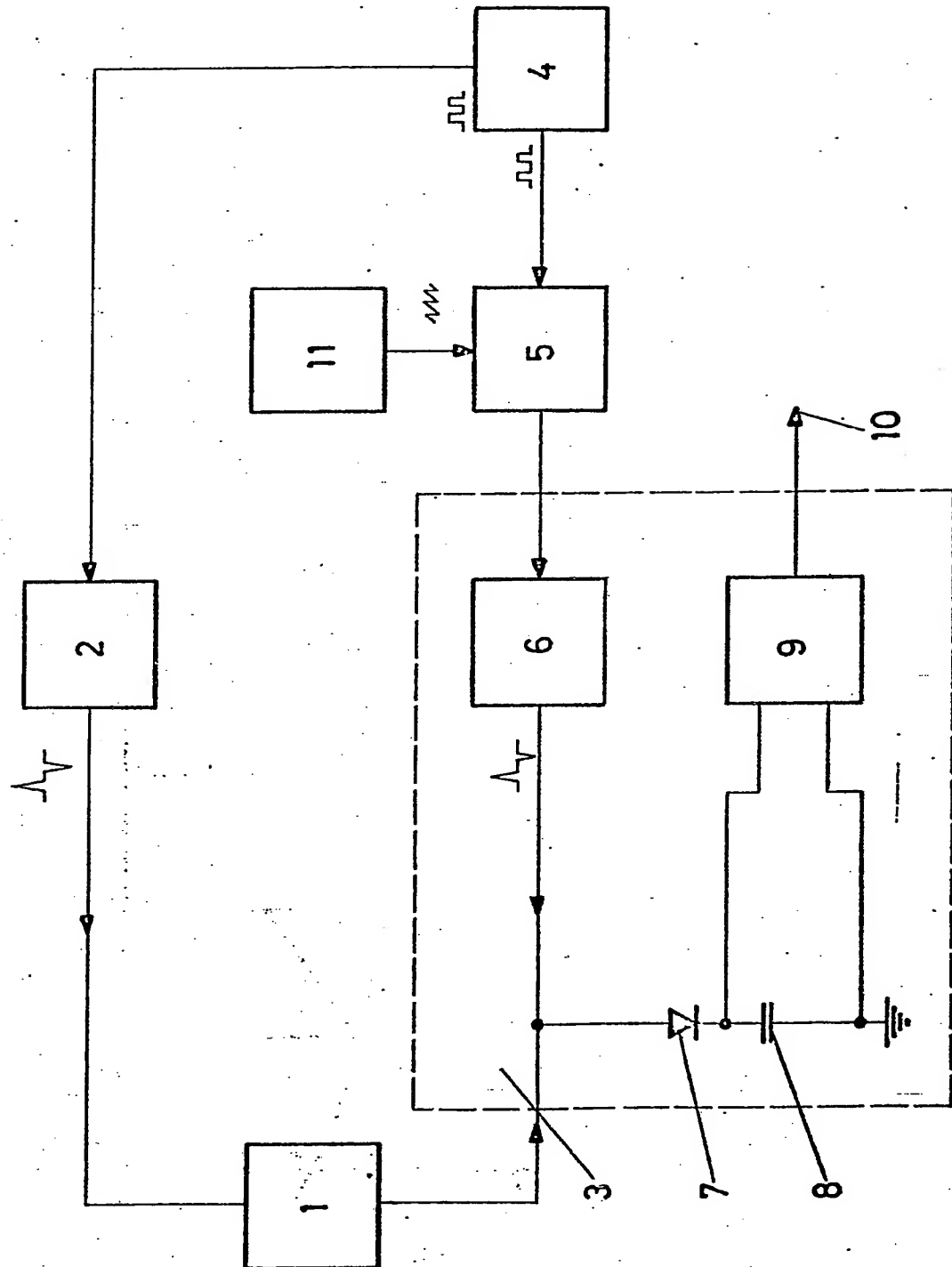


Fig. 1

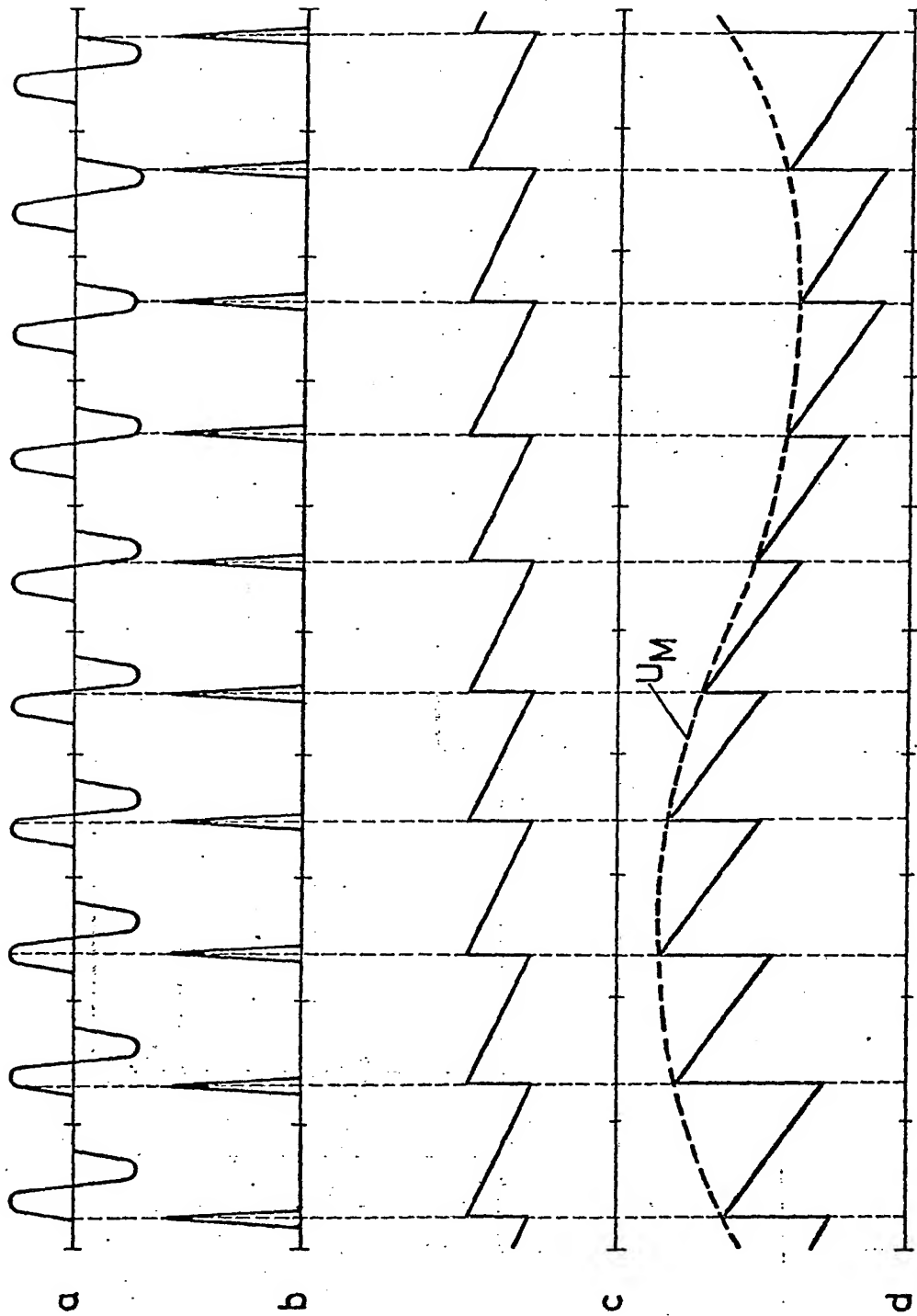


Fig. 2

009826/1215